



Національний університет
водного господарства та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи

03 – 05 – 53

Методичні вказівки

до виконання лабораторних робіт з розділу

**«Автоматизоване проектування систем водопостачання і
водовідведення будівель і споруд»**

дисципліни **«Автоматизоване проектування інженерних
систем будівель»**

для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»
професійного спрямування «Водопостачання та водовідведення»,
денної та заочної форм навчання

Частина 2

Рекомендовано до друку
методичною комісією напряму
6.060101 «Будівництво».

Протокол № 7 від 29.05.2014 р.

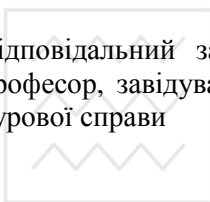
Рівне 2014



Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з розділу «Автоматизоване проектування систем водопостачання і водовідведення будівель і споруд» дисципліни «Автоматизоване проектування інженерних систем будівель» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» фахового спрямування «Водопостачання та водовідведення» денної та заочної форм навчання. Частина 2 / В. М. Россінський, Рівне: НУВГП, 2014. – 31 с.

Упорядник: Россінський В. М., канд. техн. наук, ст. викладач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Відповідальний за випуск: Орлов В. О., доктор техн. наук, професор, завідувач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи



ЗМІСТ

Передмова	3
1. Лабораторна робота №2 Автоматизоване проектування водопостачання будівель, будинків і споруд	3
Література	30



Передмова

Метою дисципліни «Автоматизоване проектування інженерних систем будівель» є ознайомлення студентів із основами технологій розрахунку інженерних систем будівель, будинків, споруд за допомогою сучасних прикладних комп'ютерних комплексів.

Основним завданням розділу «Автоматизоване проектування систем водопостачання і водовідведення будівель і споруд» дисципліни «Автоматизоване проектування інженерних систем будівель» є відпрацювання студентами технологій проектування та комп'ютерних розрахунків систем централізованого водопостачання і водовідведення будинків, будівель, споруд за допомогою комп'ютерних прикладних комплексів із автоматизованим складанням специфікацій обладнання і таблиць з результатами гідравлічного розрахунку таких систем.

Розділ «Автоматизоване проектування систем водопостачання і водовідведення будівель і споруд» супроводжується методичними вказівками **03 – 05 – 52** з автоматизованого проектування систем водовідведення будівель, будинків і споруд і **03 – 05 – 53** з автоматизованого проектування систем водопостачання будівель, будинків і споруд.

У методичних вказівках наведені рекомендації і алгоритм виконання лабораторних робіт студентами, перелік рекомендованої навчально-методичної літератури.

Лабораторна робота №2 **Автоматизоване проектування водопостачання** **будівель, будинків і споруд**

Мета роботи: Ознайомлення з функціональними можливостями програмного комплексу MagiCad для розрахунку систем водопостачання будівель, будинків і споруд. Відпрацювання основних прийомів та принципів автоматизованого створення проектів з розрахунку систем водопостачання будинків, будівель і споруд, нанесення основних елементів систем внутрішнього водопостачання, їх з'єднання та задання їх основних параметрів за допомогою програмного комплексу MagiCad. Відпрацювання методики

автоматизованого виконання гідравлічних розрахунків, автоматизованого підбору перерізів елементів ділянок та системи централізованого водопостачання будівель, будинків і споруд в цілому. Складання специфікації обладнання ділянок та системи централізованого водопостачання будівель, будинків і споруд в цілому.

Завдання: Для одноповерхової будівлі, план поверху якої наведено на рис. 1, запроектувати систему внутрішнього холодного водопостачання. Виконати гідравлічний розрахунок системи водопостачання будівлі в цілому. Виконати підбір перерізів елементів системи водопостачання будівлі, враховуючи максимально-допустиму швидкість руху води в трубах. Скласти таблицю з результатами гідравлічного розрахунку за гілками та системи водопостачання будівлі в цілому. Скласти специфікацію обладнання для гілок та системи водопостачання будівлі в цілому.

Алгоритм виконання лабораторної роботи:

1. Завантаживши програмний комплекс **MagiCad for Autocad**, необхідно відкрити файл із планом першого поверху будівлі (рис. 1).

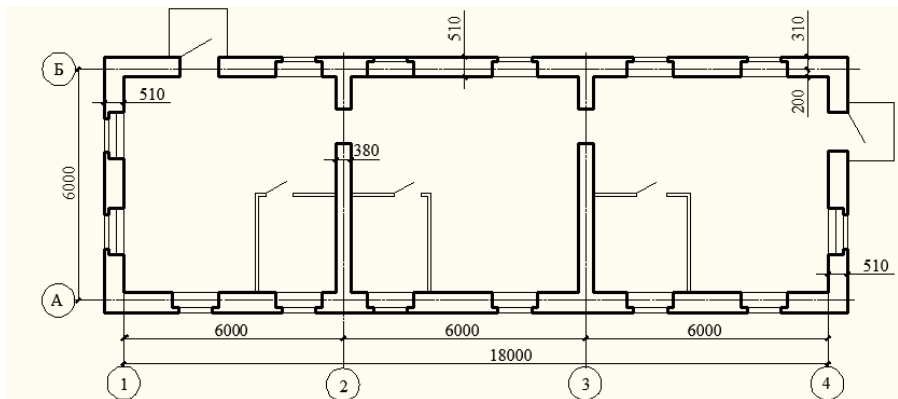


Рис. 1

2. За допомогою менеджера шарів блокуємо шари в яких було викреслено план будівлі (рис. 2).

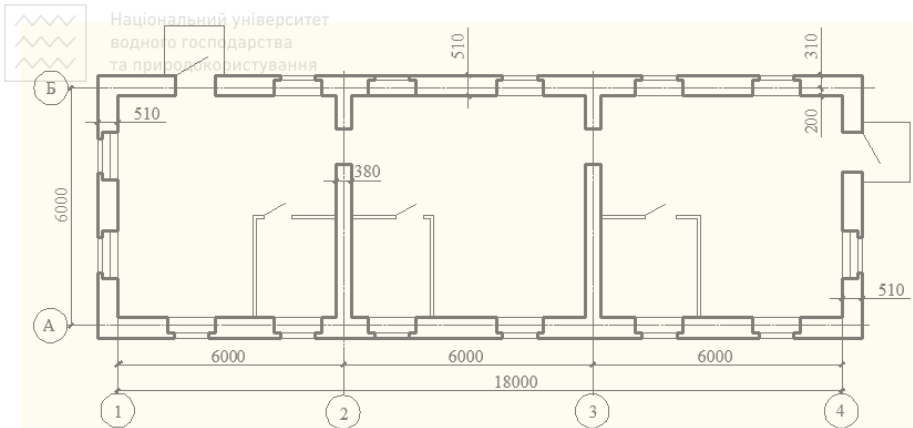



Рис. 2

3. На вкладці **MagiCad Вентиляція и Трубопроводы** в розділі **Проект** натисканням  створюємо новий профіль проекту для системи централізованого холодного водопостачання будівлі.

Задаємо назву проекту – **Водопостачання**. Необхідно слідкувати аби у вікні **Шаблон** було вказано шлях до стандартного шаблону **MagiCad** для проектування трубопровідних систем із назвою та розширенням **EPJ** (рис. 3).

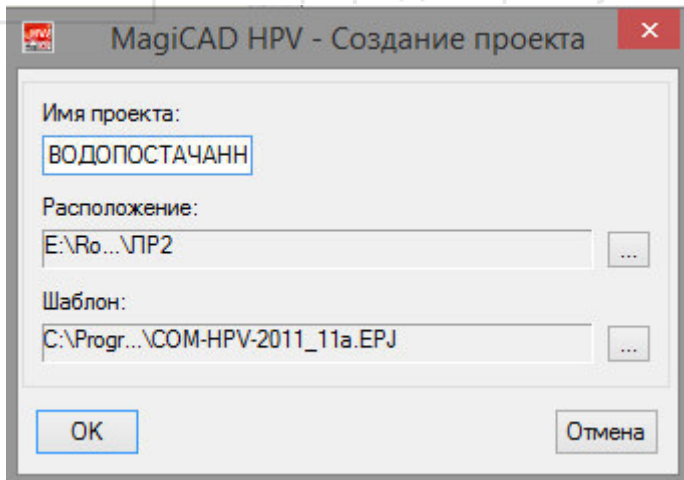


Рис. 3

Видаляємо проміжні поверхи, залишаючи лише профіль шару **Storey 1** (рис. 4 та рис. 5).

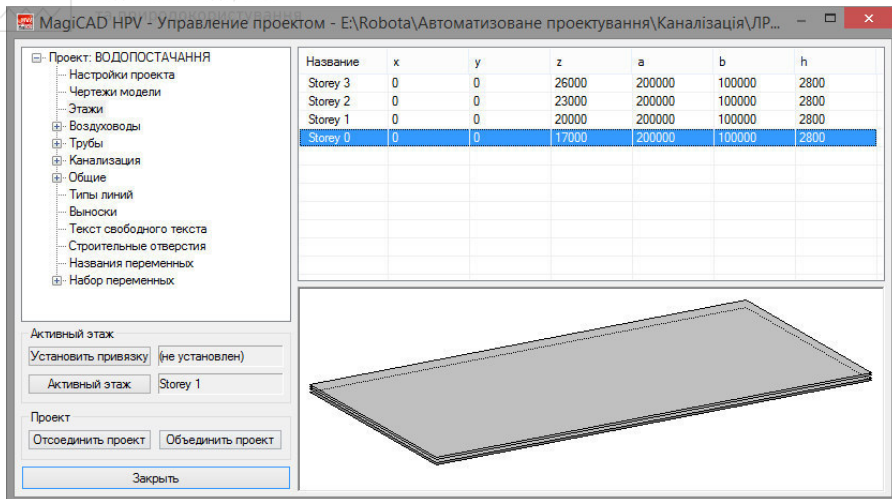


Рис. 4

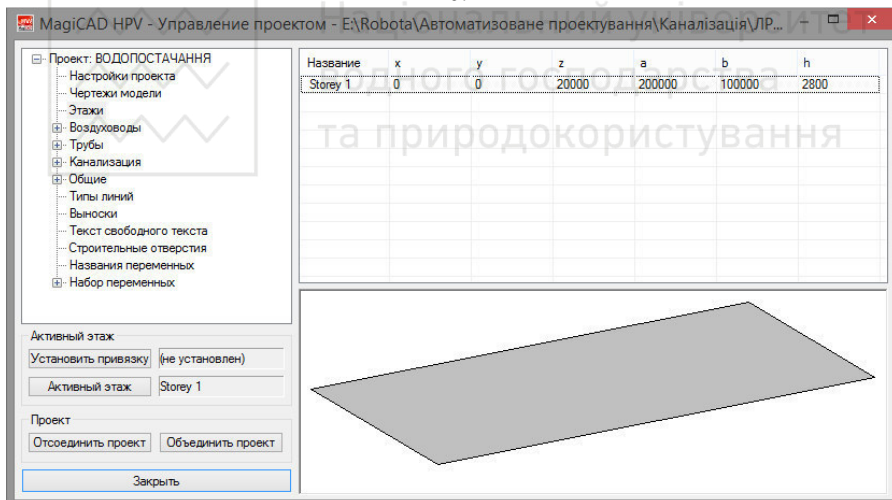


Рис. 5

Виконуємо заміну назви профілю шару **Storey 1** на **1 поверх**.
Задасмо розміри будівлі для реалізації чисельного розрахунку
вбудованими алгоритмами програмного комплексу MagiCad, із
запасом (рис. 6).

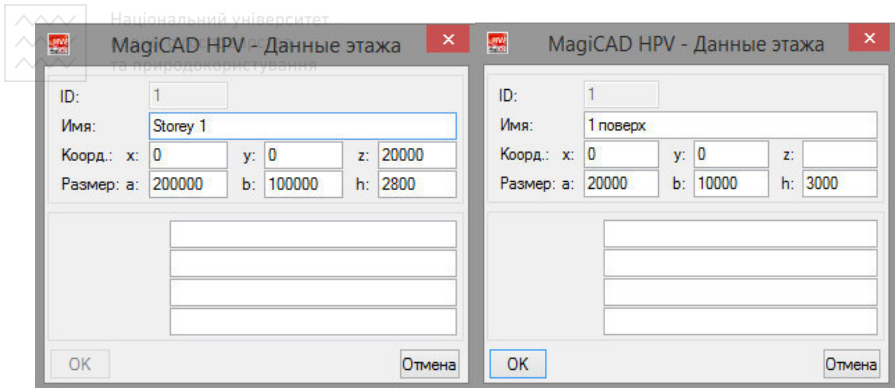


Рис. 6

Після внесення відповідних розмірів будівлі для чисельного моделювання системи водопостачання вікно налаштувань проекту містити лише один поверх (рис. 7).

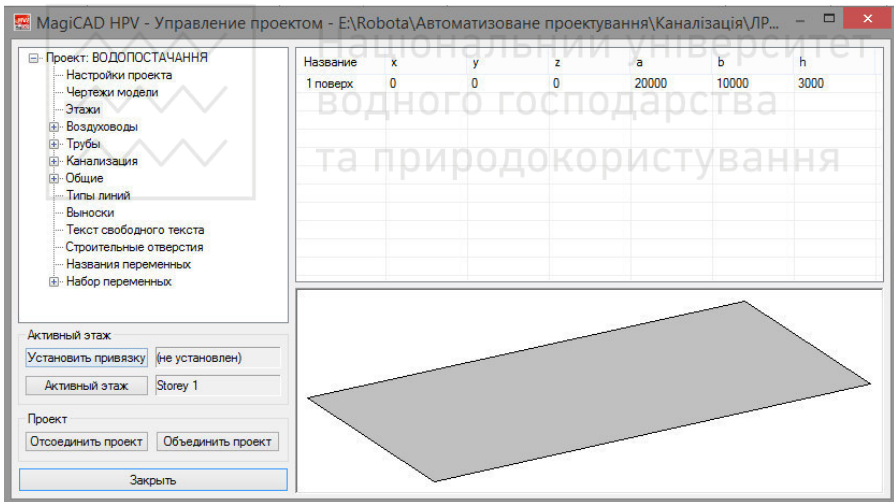


Рис. 7

4. Вносимо назву для системи проектування «Водопостачання» (рис. 8 - 10). Необхідно слідкувати аби в розділі **Расчеты** було виділено маркуванням **Сум.расх.**, **Разм.** та **Спец.** для автоматизованого розрахунку та сумування витрат на ділянках мережі, підбору перерізів труб, формування специфікації обладнання системи внутрішнього водопостачання.

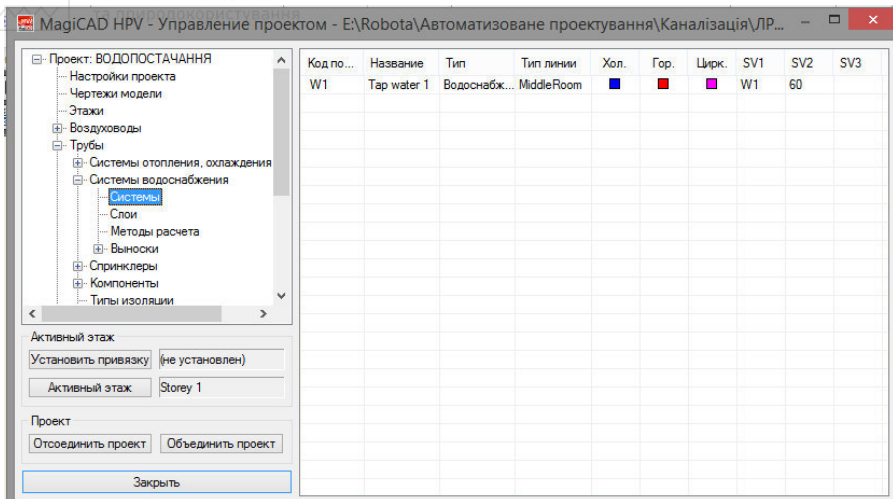


Рис. 8

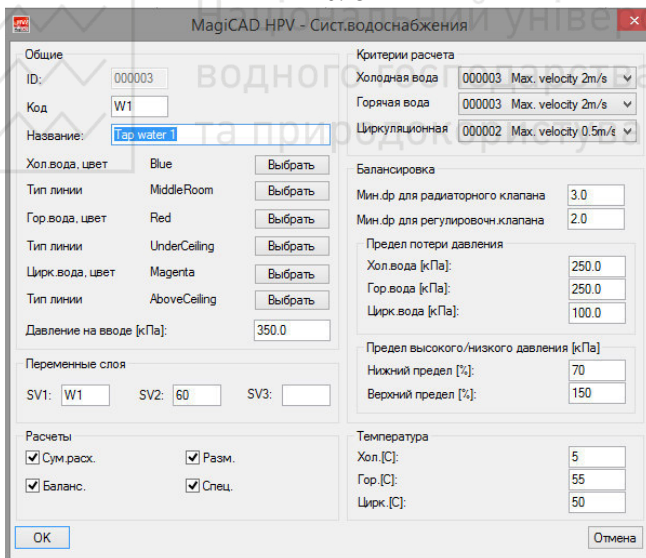


Рис. 9

В розділі **Температура** задаємо температуру холодної води 12 °C (рис. 9). В розділі **Критерии расчета** задаємо максимальну швидкість руху води в трубах системи централізованого водопостачання 2 м/с (рис. 10).

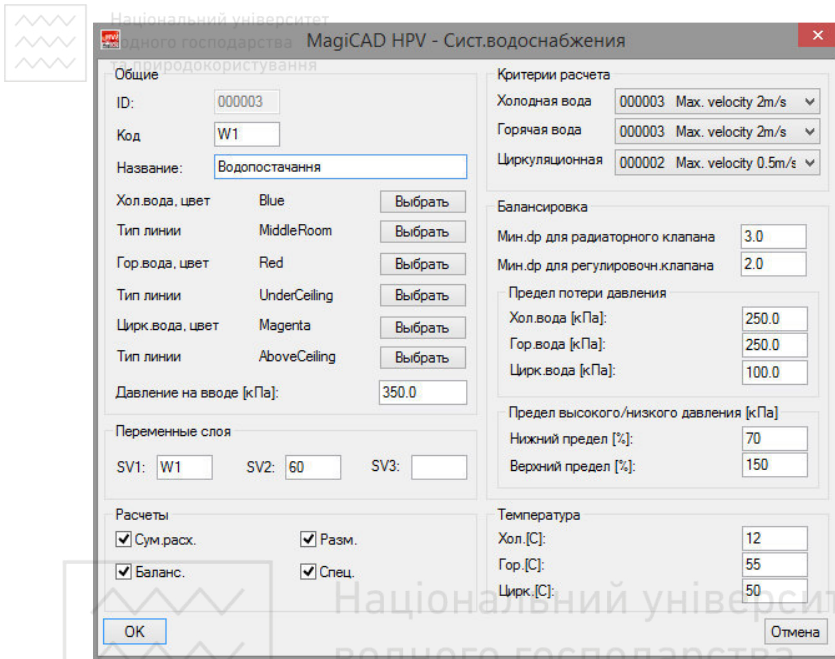


Рис. 10

5. Задаємо прив'язку поверху до початку координат для гідравлічного розрахунку системи водопостачання програмним комплексом **MagiCad**, натискаючи **Показать** вказуємо першою точкою на плані – точку перетину контурів стін будівлі, другою точкою – будь-яку точку, по горизонталі, яка задає додатній напрямок осі X (рис. 11 - 13).

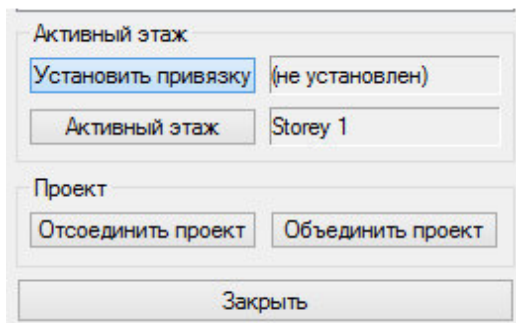


Рис. 11

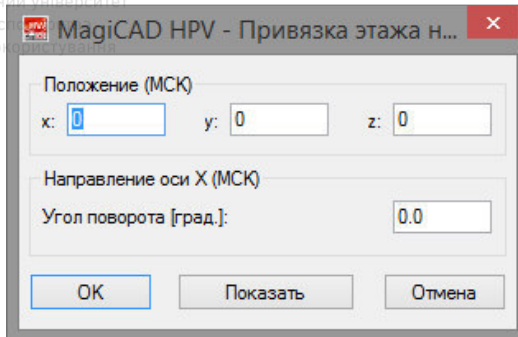


Рис. 12

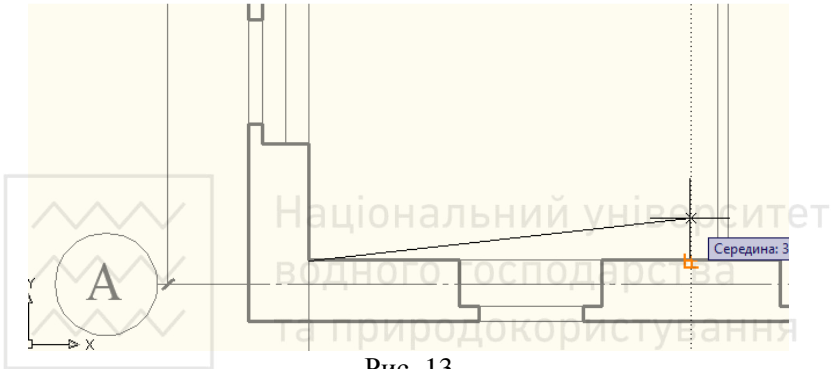


Рис. 13

Після задання прив'язки плану буде відображено вікно із абсолютними координатами центру прив'язки (рис. 14).

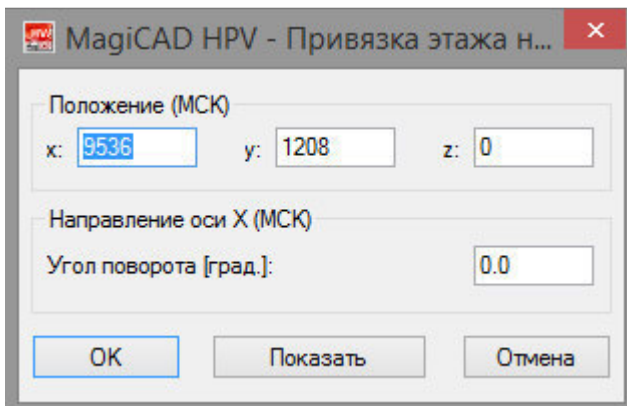


Рис. 14



6. Встановлюємо активний поверх для проектування системи каналізації будівлі – натисканням **Активный этаж** здійснюємо вибір **1 поверх** (рис. 15).

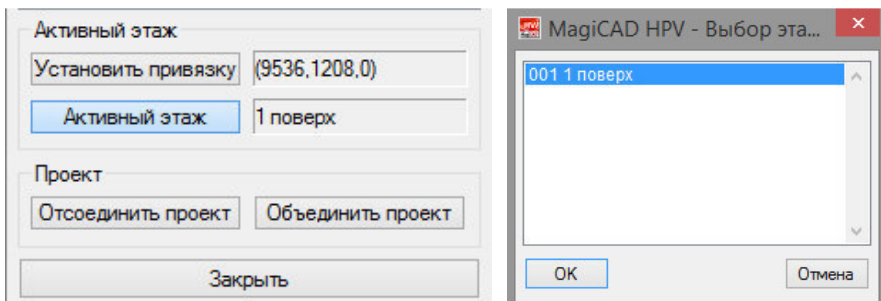


Рис. 15

7. Проектування системи водопостачання будівлі слід починати із розташування санітарно-технічних приладів на плані будівлі.

Натискаємо **Сантехнические приборы** і маркуємо лише прилади водоспоживання (рис. 16 та рис. 17).

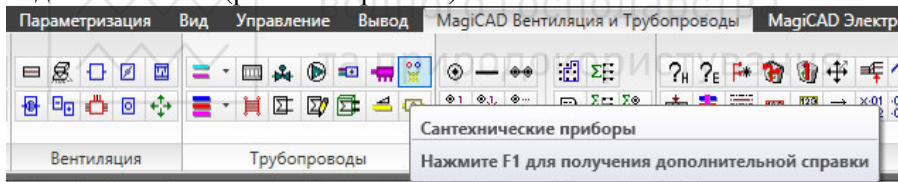


Рис. 16

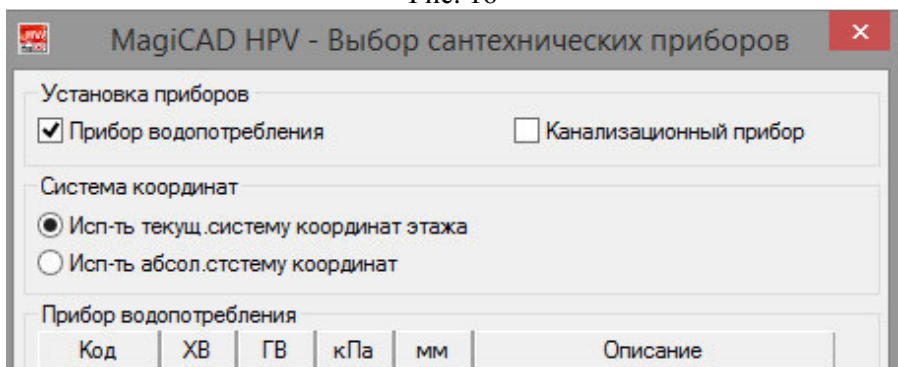


Рис. 17



У вікні вибору сантехнічних приладів в розділі Система слід вибрати систему **Водопостачання** (рис. 18).

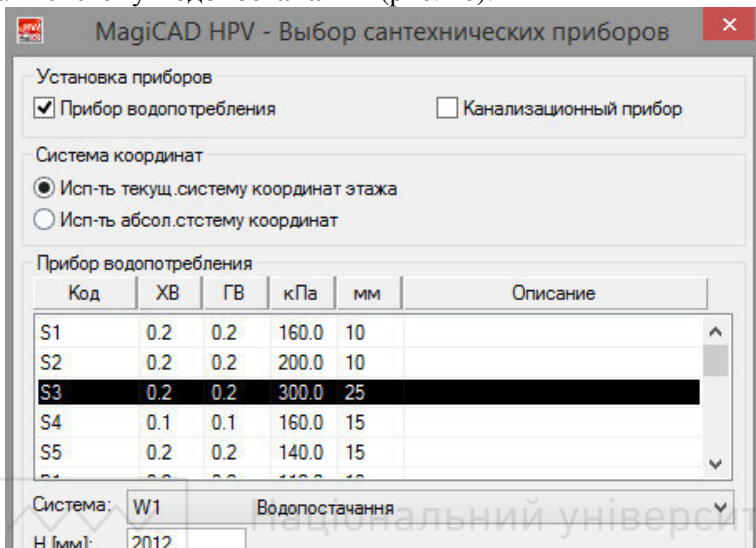


Рис. 18

Для того щоб долучити із каталогу виробників новий сантехнічний прилад необхідно натиснути правою кнопкою миші по вікню з переліком сантехприладів і здійснити вибір **Выбрать оборудование для проекта** (рис. 19).

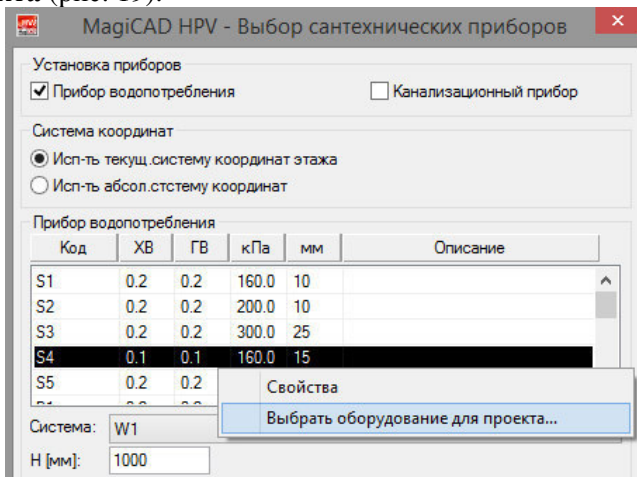


Рис. 19

3

Национальный университет

каталогу производителей **General_11n** необходимо выбрать сантехнический прибор **Умивальник** с маркировкой **Basin tap 1** (рис. 20 - 21).

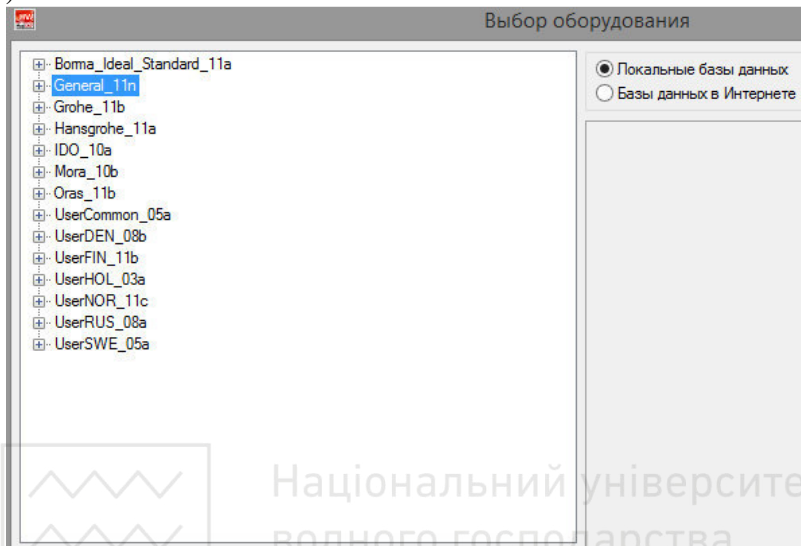


Рис. 20

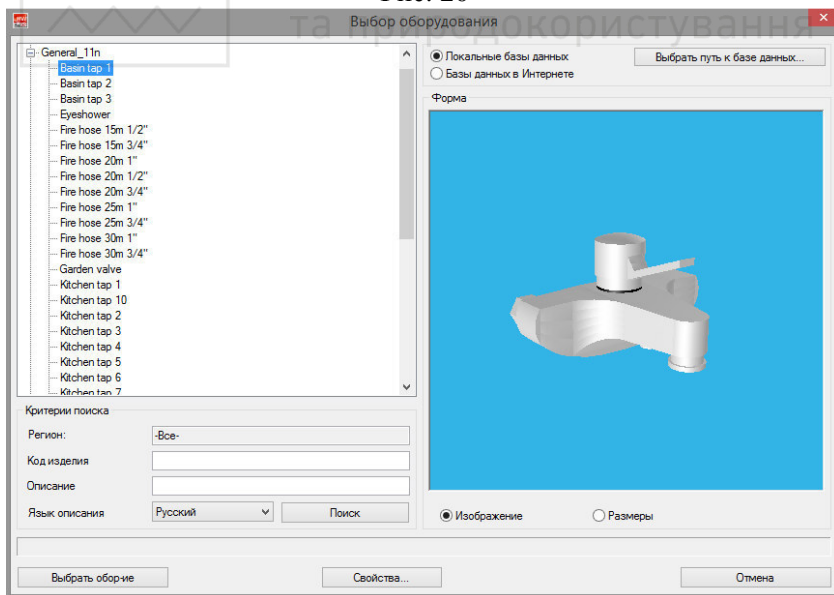


Рис. 21



Виділивши необхідний сантехнічний прилад водоспоживання натискаємо кнопку **Выбрать оборудование** (рис. 21). У вікні **Описание компонента** вводим код сантехприлада Умивальник (рис. 22).

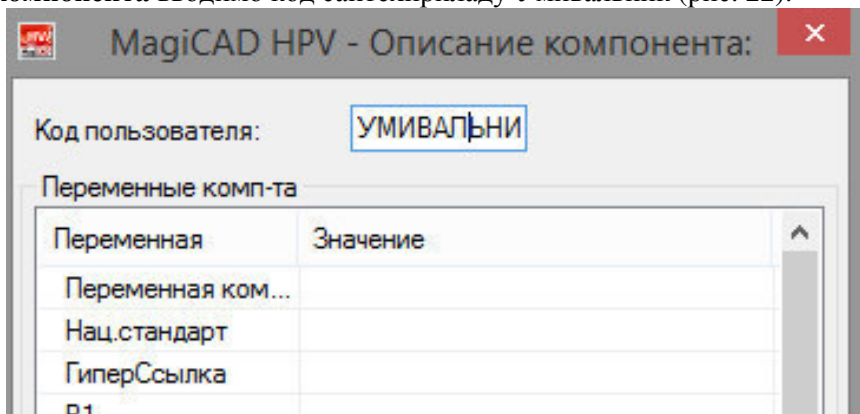


Рис. 22

За аналогією, з каталогу виробників **General_11n** вибираємо сантехнічний прилад **Змішувач душі** для ванни з маркуванням **Shower 1** (рис. 23).

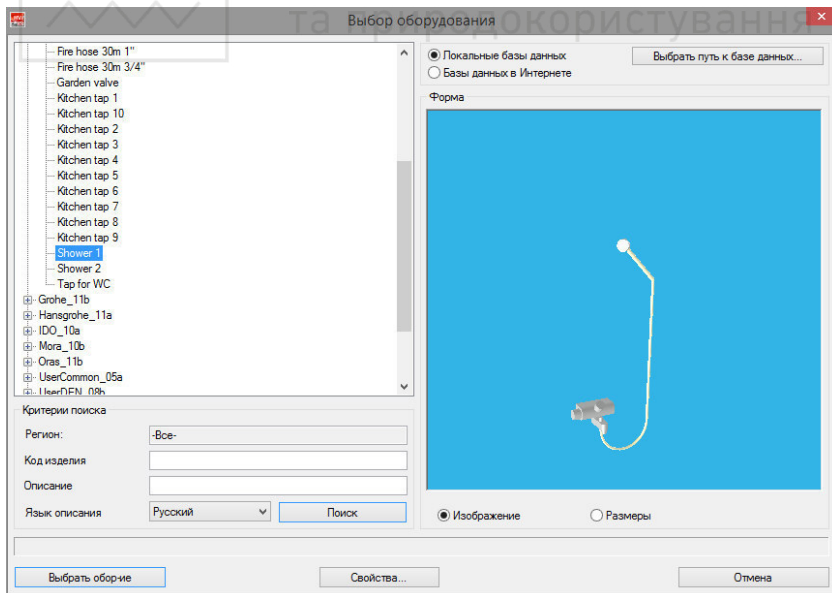


Рис. 23



3 каталогу виробників **UserRus_08a** вибираємо сантехнічний прилад **Вентиль смывного бачка** (рис. 24).

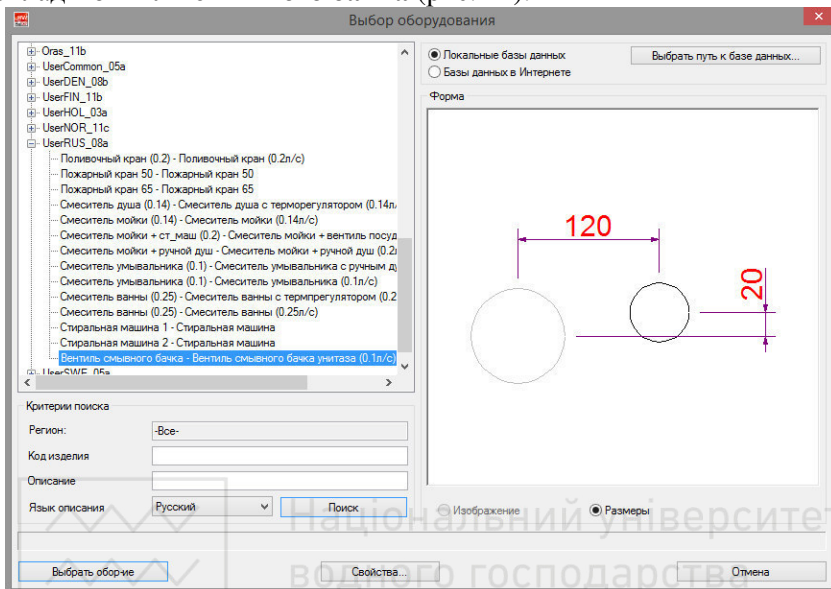


Рис. 24

Здійснивши вибір **Вентиль змивного бачка** з профілів сантехприладів, наносимо **Унітази** вказуючи місця їх вентилів точками на плані будівлі (рис. 25 - 26).

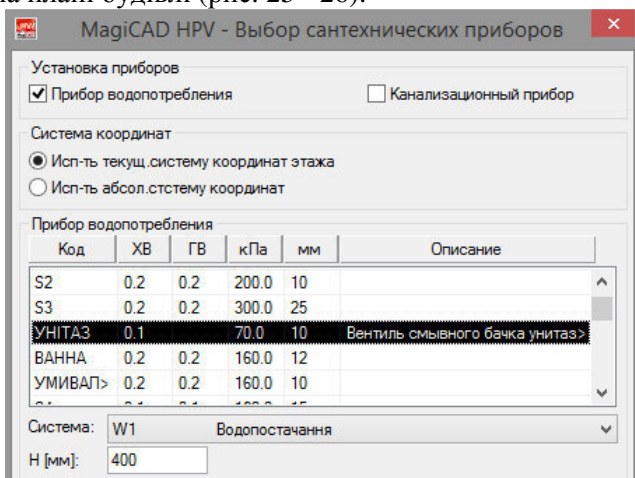


Рис. 25

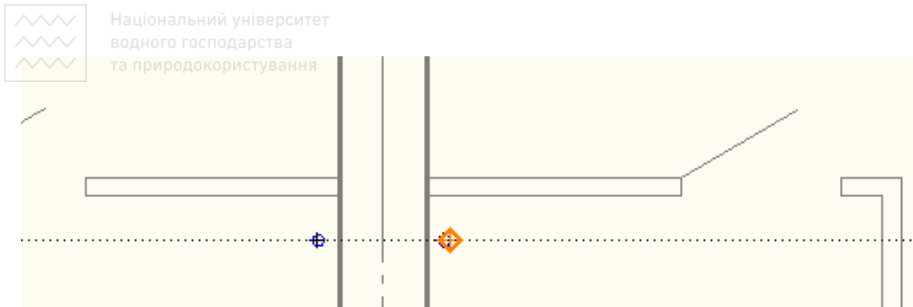



Рис. 26

Натискаючи **Сантехнические приборы**  і здійснивши вибір **Ванна** із підвантажених профілів сантехприладів, наносимо **Ванни** вказуючи місця їх змішувачів точками на плані будівлі (рис. 27 - 28).

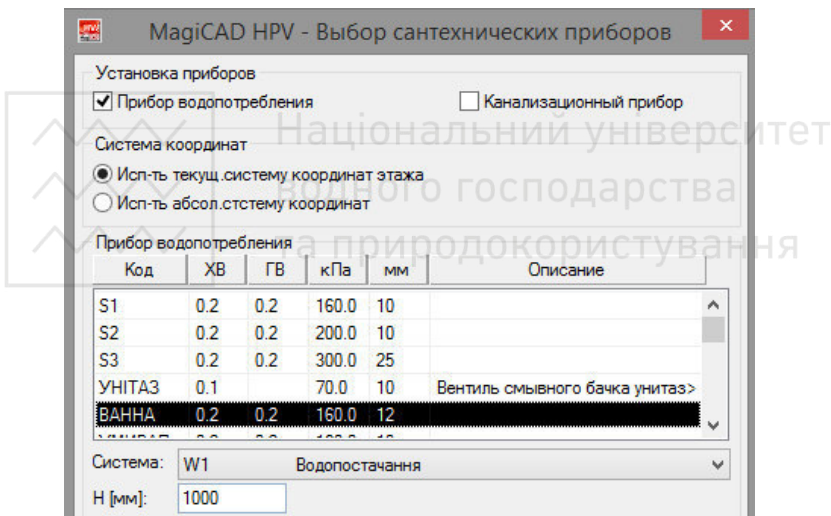


Рис. 27

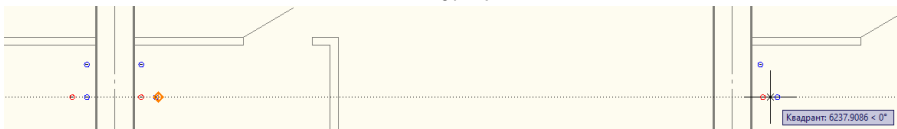



Рис. 28

Натискаючи **Сантехнические приборы**  і здійснивши вибір **Умивальник** із підвантажених профілів сантехприладів, наносимо **Умивальники** вказуючи місця їх змішувачів точками на плані будівлі (рис. 29 - 30).

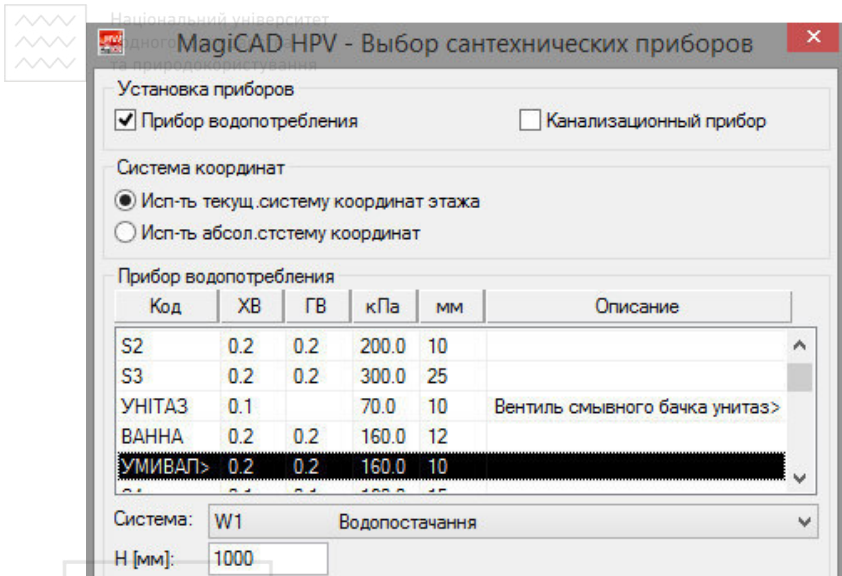


Рис. 29

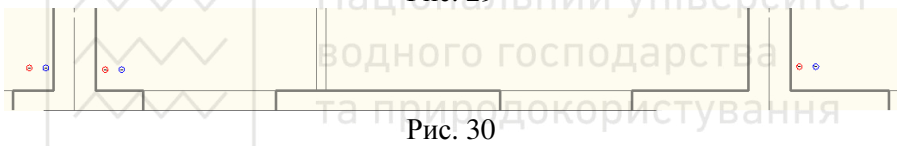


Рис. 30

Розвертаємо підключення санітарно-технічних приладів (рис. 31 - 34).

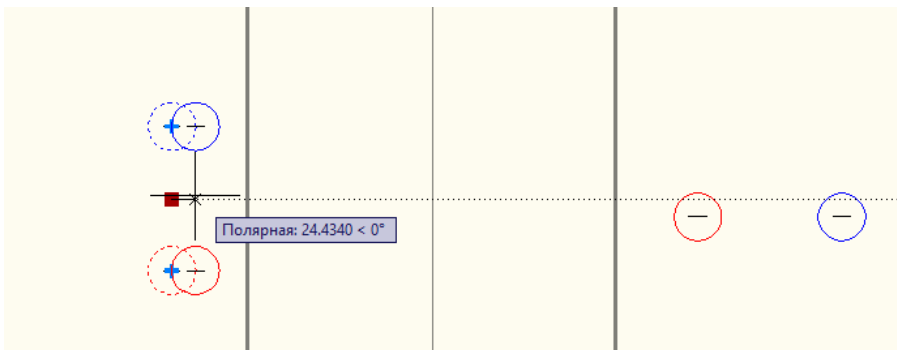


Рис. 31

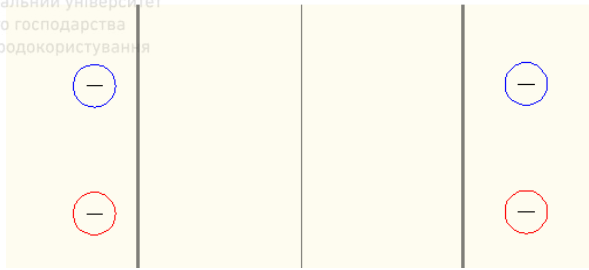


Рис. 32

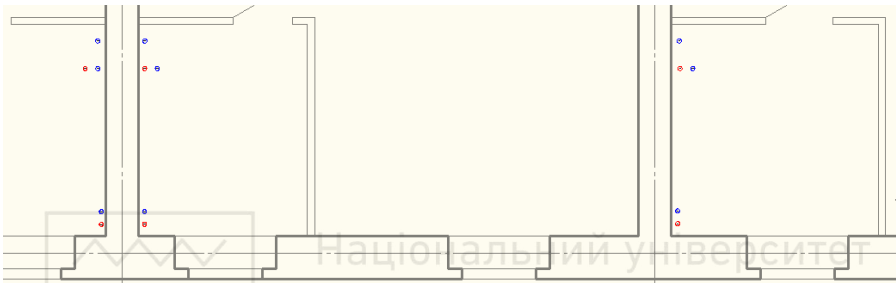


Рис. 33

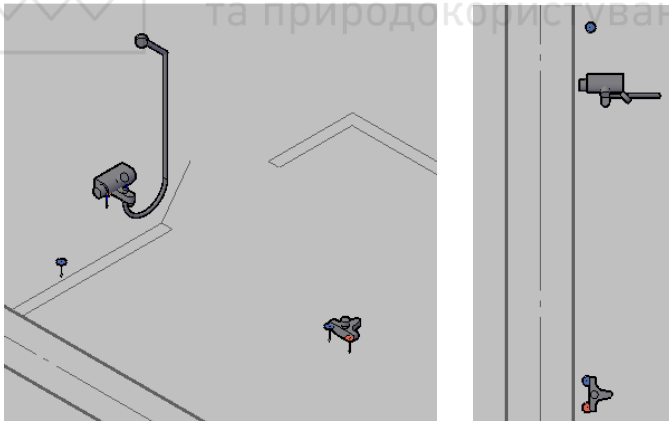


Рис. 34

8. Натискаючи на панелі інструментів в розділі **Трубопроводи** вибираємо із переліку систем трубопроводів холодну трубу. У відкритому вікні (рис. 35) задаємо тип трубопроводу – стальна Fe-35 діаметром 15 мм (рис. 36).

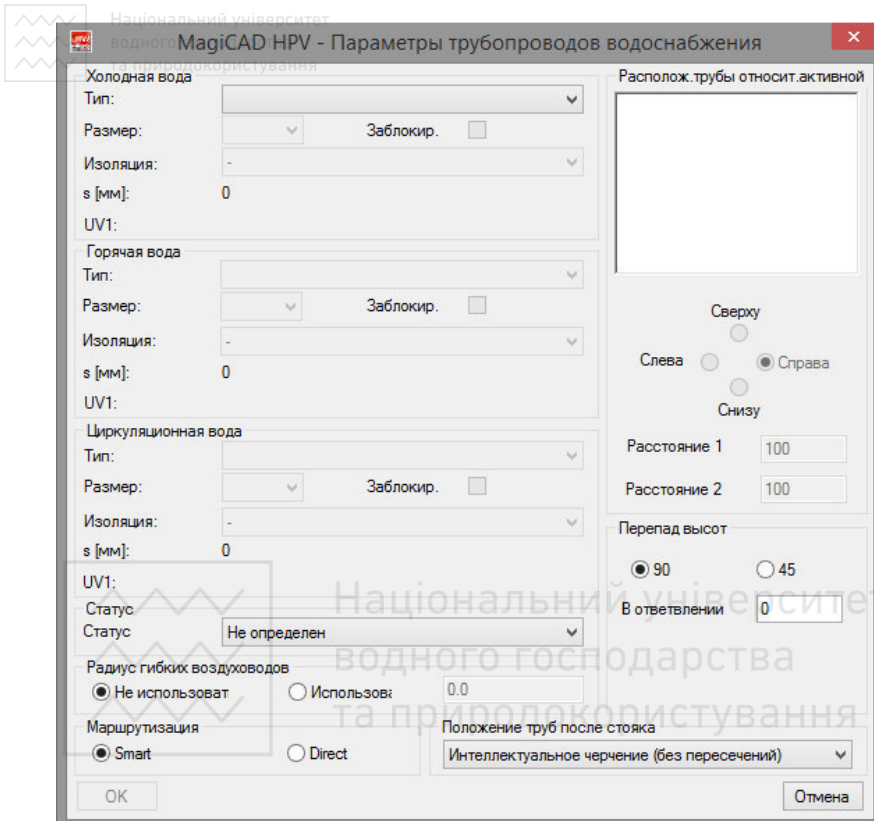


Рис. 35

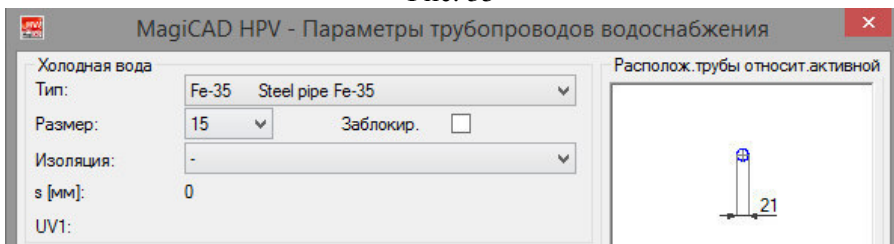


Рис. 36

Після задання типу труб проектуємо центральний трубопровід подачі холодної води у підвалі будівлі. Натискаючи на вільному місці в межах контуру будівлі (рис. 37) у вікні, що з'явиться (рис. 38) вказуємо систему **Водопостачання** і абсолютну відмітку осі труби в підвалі будівлі **-800** (рис. 39).



Національний університет
водного господарства
та природокористування

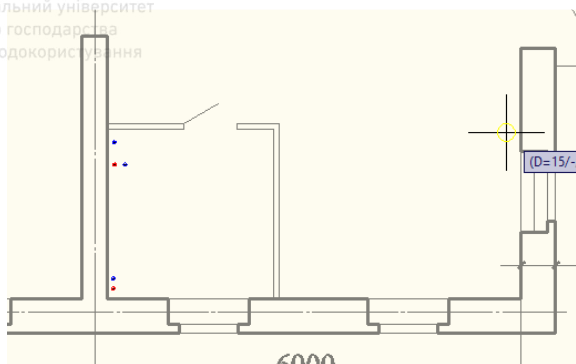


Рис. 37

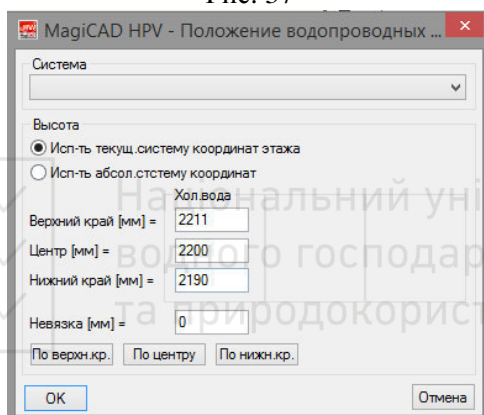


Рис. 38

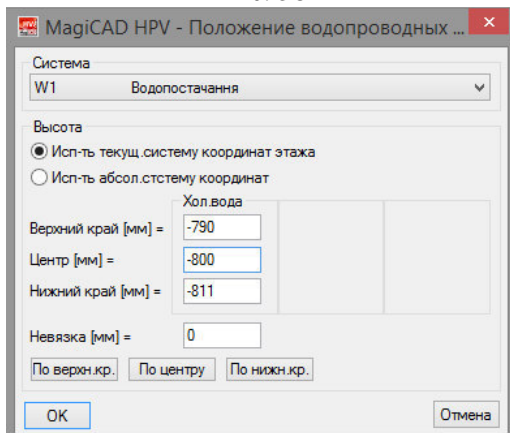


Рис. 39

Проектуємо центральний трубопровід подачі холодної води у підвалі будівлі вказуючи точками крайні місця його розташування на плані (рис. 40).

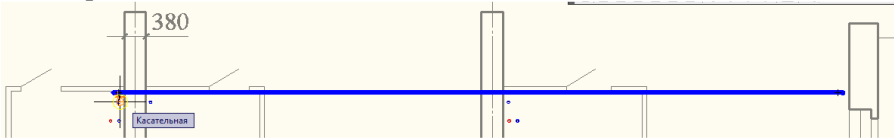


Рис. 40

9. Проектуємо стояки холодної води. Натискаючи правою кнопкою миші вибираємо у контекстному вікні **Z**, задаючи відмітку центру труби рівною **500** піднімаємося, тим самим, з підвального приміщення на перший поверх будівлі (рис. 41).

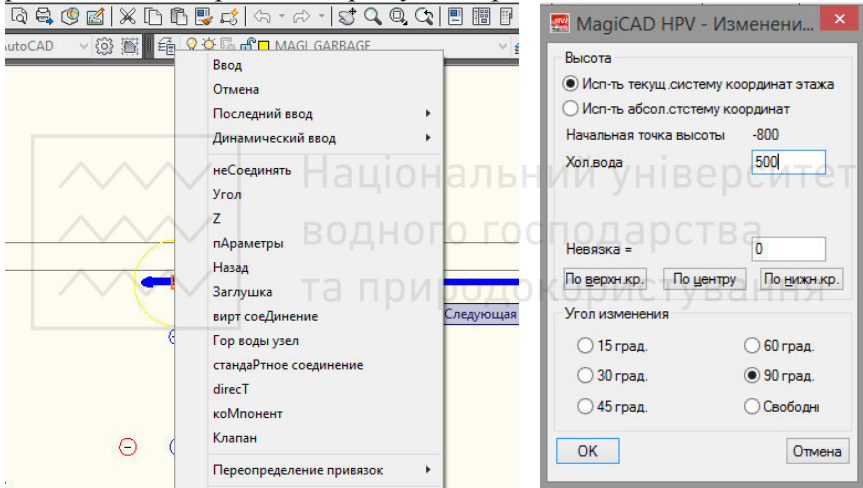


Рис. 41

Повторюємо проектування стояків від центрального трубопроводу подачі холодної води до санітарно-технічних приміщень будівлі на першому поверсі (рис. 128 - 129).

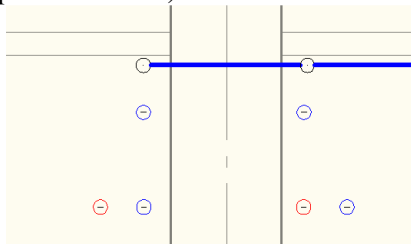


Рис. 42



Національний університет
водного господарства
та природокористування

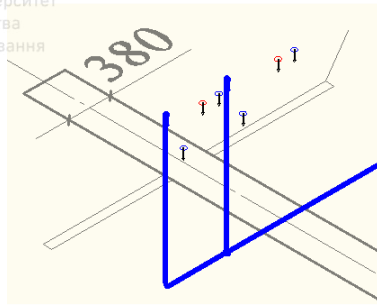


Рис. 43

10. Здійснивши вибір типу трубопроводу **Холодная** проектуємо розподільні труби до санітарно-технічних приладів (рис. 44 - 46).

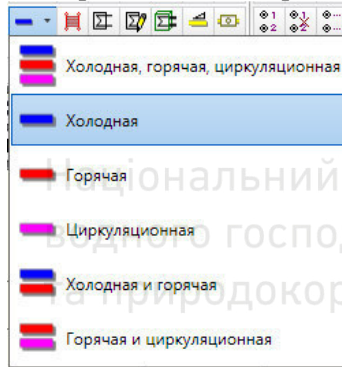


Рис. 44

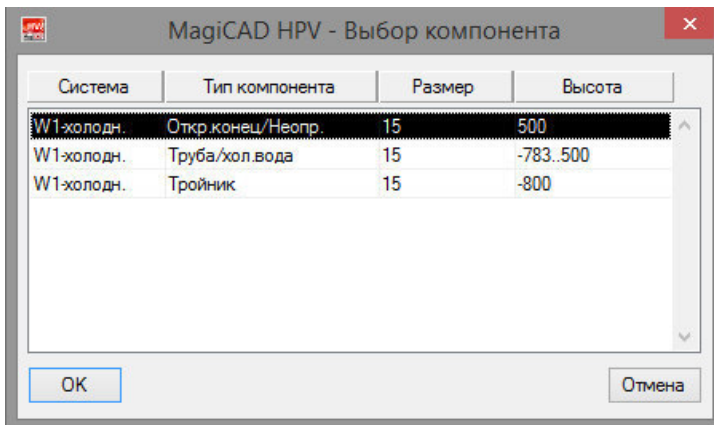


Рис. 45

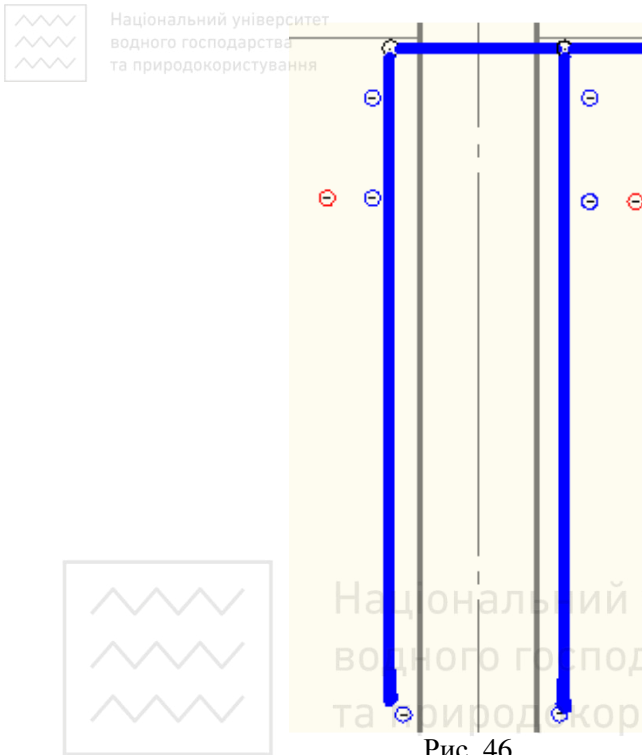


Рис. 46

11. Запроектувавши розподільні труби від стояка здійснюємо під'єднання труб до санітарно-технічних приладів системи холодного водопостачання будівлі за допомогою **Smart** з'єднання (рис. 47 - 50).

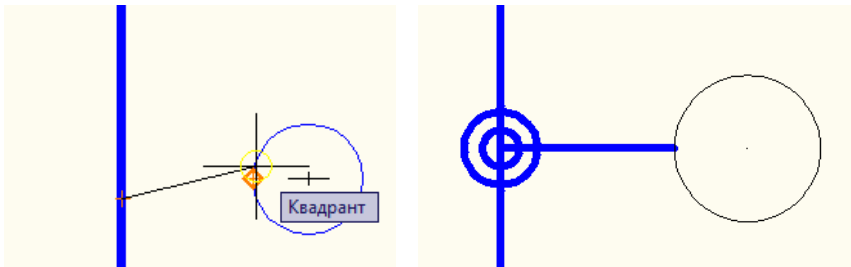


Рис. 47

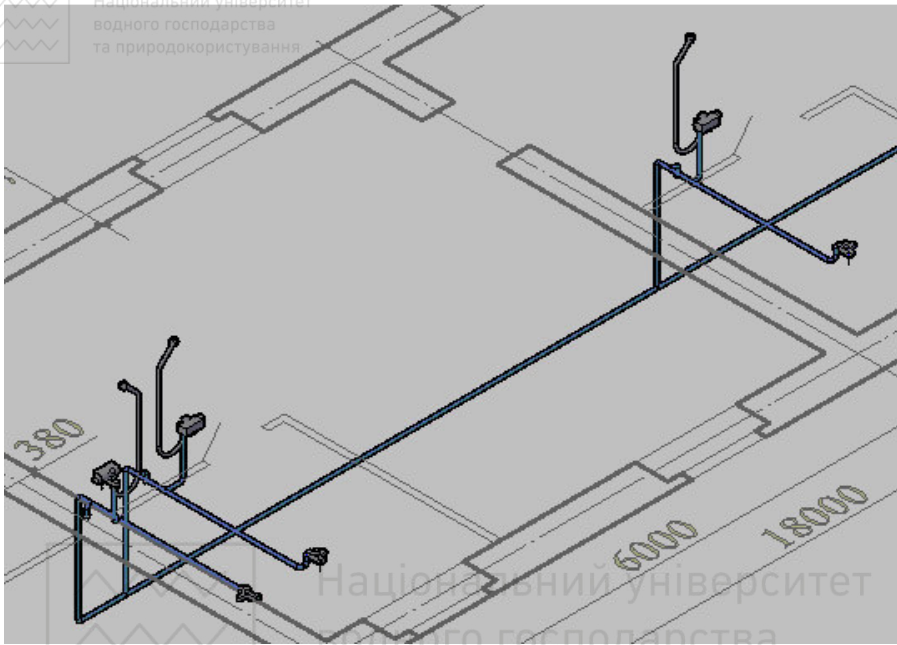


Рис. 48

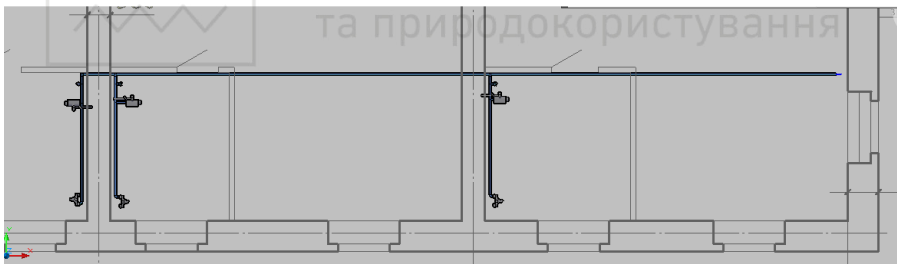


Рис. 49

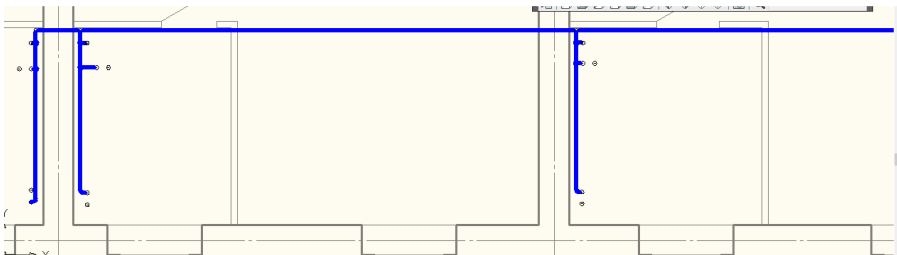



Рис. 50



12. Після трасування системи холодного водопостачання будівлі здійснюємо розрахунок витрат по ділянкам системи, натискаючи кнопку **Суммирование расходов** . У вікні, що відкрилось, вказуємо групу систем **Воснабжение** та здійснюємо вибір системи для поточного креслення **Водопостачання** (рис. 51).

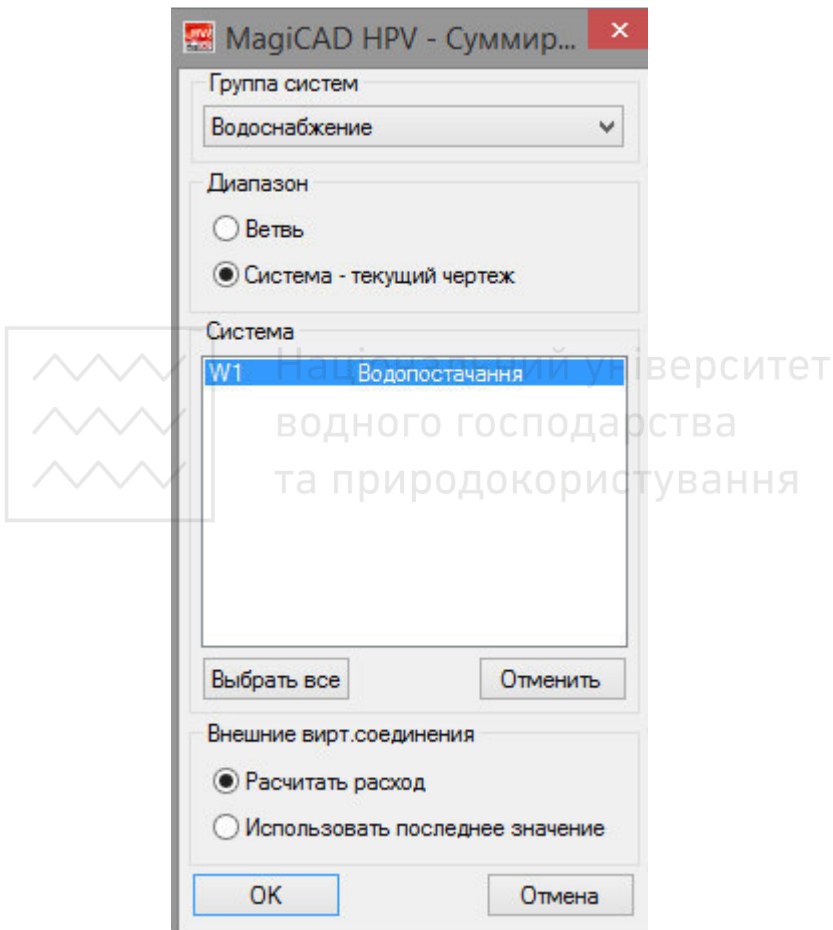



Рис. 51

13. Виконавши гідравлічний розрахунок за номінальними витратами по ділянкам, натискаємо кнопку **Подбор сечений**  і



здійснюємо автоматизований підбір перерізів труб для системи холодного водопостачання будівлі (рис. 52), вказавши попередню групу систем **Воснабжение** та вибравши систему для поточного креслення **Водопостачання**.

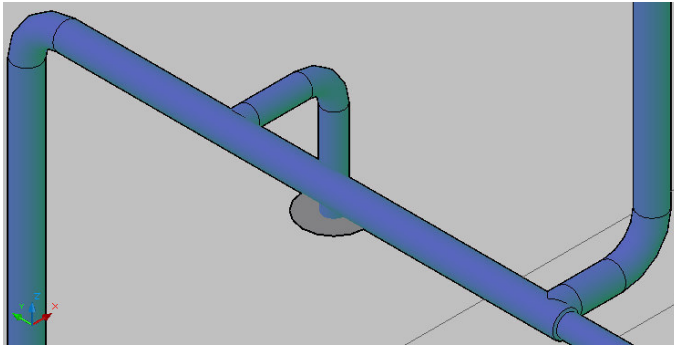


Рис. 52

14. Виконавши підбір перерізів труб для системи холодного водопостачання будівлі в цілому, формуємо таблицю з результатами гідравлічного розрахунку запроєктованої системи, натискаючи **Вывод расчетов в таблицу** . Вказуємо найвіддаленіший елемент в запроєктованій системі по відношенню до вводу в будинок (рис. 53 - 54) та вказуємо тип системи (рис. 55) для якої буде складено таблицю з результатами гідравлічного розрахунку (рис. 56).

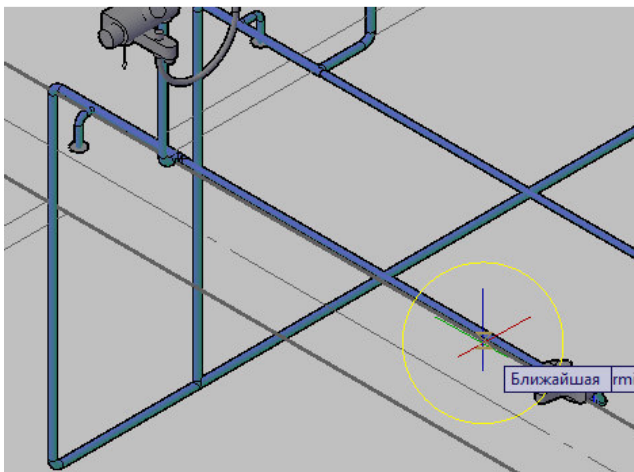


Рис. 53

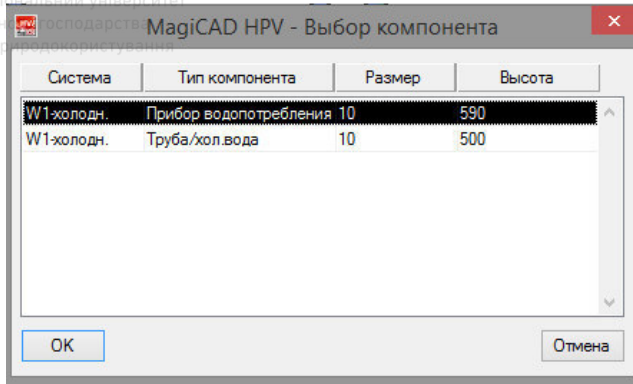


Рис. 54

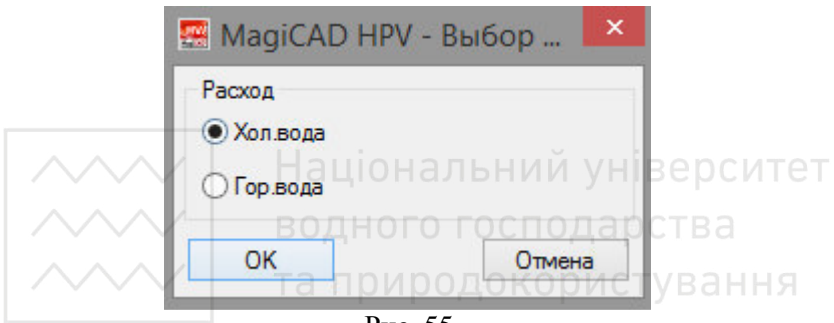


Рис. 55

Этаж	Тип	Описание	Серия или компонент	Размер	Qn [л/с]	Qc [л/с]	Qdm [л/с]	v [м/с]	φ [кПа]	φном [кПа]	ρст [кПа]	Примечания
1 поверх	Прибор водопотребл>		Basin tap 1	10	0.2		0.20					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	10	0.2		0.20	1.4				
1 поверх	Отвод-81		Fe-35	10	0.2		0.20					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	10	0.2		0.20	1.4				
1 поверх	Тройник-90		Fe-35	15	0.4		0.28					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	0.4		0.28	1.2				
1 поверх	Тройник-90		Fe-35	15	0.5		0.30					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	0.5		0.30	1.3				
1 поверх	Отвод-90		Fe-35	15	0.5		0.30					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	0.5		0.30	1.3				
1 поверх	Отвод-90		Fe-35	15	0.5		0.30					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	0.5		0.30	1.3				
1 поверх	Тройник-90		Fe-35	15	1.0		0.36					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	1.0		0.36	1.5				
1 поверх	Тройник-90		Fe-35	15	1.5		0.41					
1 поверх	Труба/хол.вода		Fe-35	15	1.5		0.41	1.8				
1 поверх	Откр.конеш./Неопр.			15	1.5		0.41					


Рис. 56



За потреби проєктант може скористатися вбудованими функціями копіювання (рис. 57) аби експортувати результати, що містяться в таблиці гідравлічного розрахунку.

Пол	Описание	Серия или компонент	Размер	Qn [л/с]	Qc [л/с]	Qdim [л/с]
1 поверх	Прибор водопо>реб>	Basin tap 1	10	0.2		0.20
1 поверх	Труба/хол.вода	Fe-35	10	0.2		0.20
1 поверх	Отвод-81	Fe-35	10	0.2		0.20
1 поверх	Труба/хол.вода	Fe-35	10	0.2		0.20
1 поверх	Тройник-90	Fe-35	15	0.4		0.28
1 поверх	Труба/хол.вода	Fe-35	15	0.4		0.28
1 поверх	Тройник-90	Fe-35	15	0.5		0.30
1 поверх	Труба/хол.вода	Fe-35	15	0.5		0.30
1 поверх	Отвод-90	Fe-35	15	0.5		0.30
1 поверх	Труба/хол.вода	Fe-35	15	0.5		0.30

Рис. 57

15. Для того щоб скласти специфікацію обладнання для запроєктованої системи холодного водопостачання будівлі, достатньо натиснути на кнопку на панелі інструментів **Спецификация** , вибрати групу систем – **Водоснабжение** (рис. 58). Натиснувши кнопку **Спецификация** задаємо прямокутником область, яка охоплює весь план першого поверху будівлі, так аби всі елементи системи потрапили всередину заданої області (рис. 59).

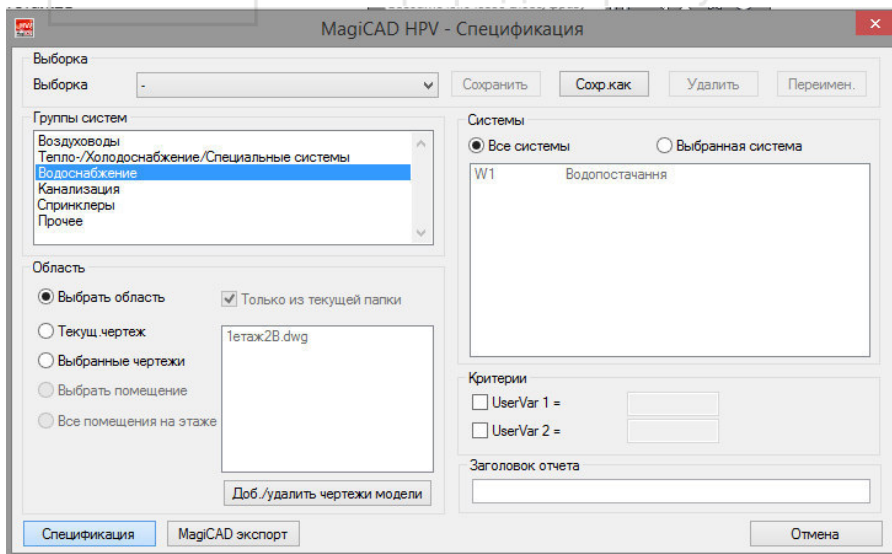


Рис. 58

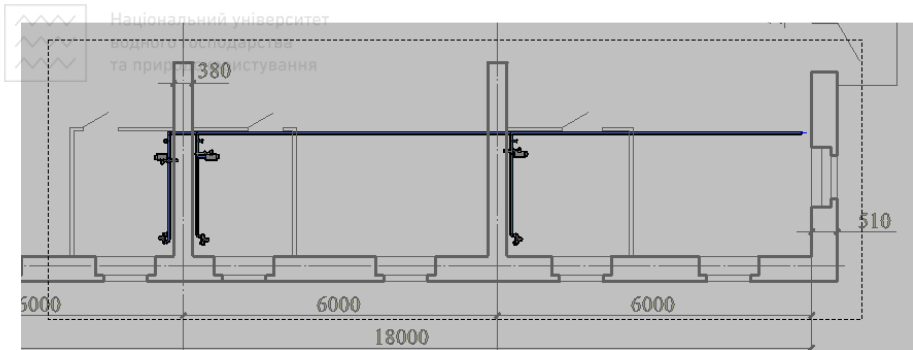


Рис. 59

Задавши область, автоматично буде сформовано і складено специфікацію на обладнання для запроєктованої системи (рис. 60).

MagiCAD HPV - Спецификация

Класс	Размер	Тип	Компонент	N	L [m]
Труба	10	Fe-35			5.4
Труба	15	Fe-35			19.1
Отвод-90	10	Fe-35		7	
Отвод-90	15	Fe-35		7	
Отвод-81	10	Fe-35		1	
Тройник-90	15/15/10	Fe-35		3	
Тройник-90	15/15	Fe-35		5	
Прибор водопотребления		ВАННА	Shower 1	3	
Прибор водопотребления		УМИВАЛЬНИК	Basin tap 1	3	
Прибор водопотребления		УНІТАЗ	?????? ?????? ?????	3	

Рис. 60

За потреби проєктант може скористатися вбудованими функціями копіювання (рис. 61) аби експортувати результати, що містяться в специфікації на обладнання системи холодного водопостачання будівлі.

MagiCAD HPV - Спецификация

Класс	Размер	Тип	Компонент	N	L [m]
Труба	10	Fe-35			5.4
Труба	15	Fe-35			19.1
Отвод-90	10	Fe-35		7	
Отвод-90	15	Fe-35		7	
Отвод-81	10	Fe-35		1	
Тройник-90	15/15/10	Fe-35		3	
Тройник-90	15/15	Fe-35		5	
Прибор водопотребления		ВАННА	Shower 1	3	
Прибор водопотребления		УМИВАЛЬНИК	Basin tap 1	3	
Прибор водопотребления		УНІТАЗ	?????? ?????? ?????	3	

Рис. 61

16. Остаточним етапом в проектуванні системи холодного водопостачання будівлі є маркування елементів на плані з нанесенням типу запроєктованої системи, діаметрів труб, розрахункової максимальної номінальної витрати на ділянці системи (рис. 62).

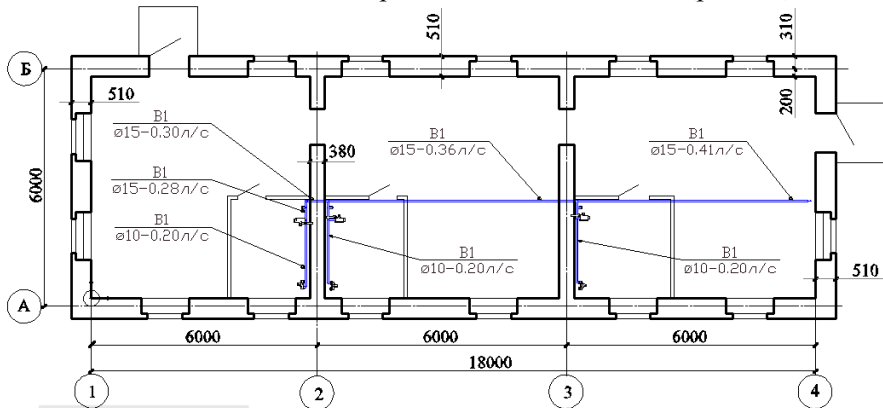


Рис. 62

Література

1. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2013.
2. ДБН В.2.2-9:2009. Громадські будинки та споруди. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
3. ДБН В.2.2.-15-2005. Житлові будинки. Основні положення (зі змінами та доповненнями).
4. ДБН В.2.2.-24:2009. Проектування висотних житлових і громадських будинків. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009.
5. ДСТУ Б А.2.2-8:2010. Проектування. Розділ «Енергоефективність» у складі проектної документації об'єктів.
6. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з пластикових труб. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010.
7. ДСТУ Н Б В.2.5-45:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з проектування, монтажу та експлуатації внутрішніх



систем холодного та гарячого водопостачання, опалення і охолодження з використанням мідних безшовних круглих труб

8. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будівель: Підручник / За ред. В.С. Кравченка. – К.: «Видавничий дім «Професіонал», 2008. – 480 с.
9. Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель: Навчальний посібник / За ред. В.С. Кравченка. – Рівне, вид-во НУВГП, 2012. – 440 с.
10. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків: Підручник. – К.: Кондор, 2007. - 458 с.

